

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-172925

(43)Date of publication of application : 21.06.1994

---

(51)Int.Cl.

C22C 38/00

---

(21)Application number : 04-350177

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 04.12.1992

(72)Inventor : AKIYOSHI MIYAKO  
KANEKO TOSHIYUKI  
KASAMA AKIO

---

(54) SLAB FOR PRODUCING COLD ROLLED THIN SHEET EXCELLENT IN SURFACE PROPERTY

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a slab capable of producing a cold rolled thin film sheet very good in surface properties by dispersing a specified amt. of inclusions whose m.p. and grain diameters are prescribed into the slab.

CONSTITUTION: At the time of producing a cold rolled steel sheet, inclusions (such as alumina series inclusions and slag series inclusions) having  $\leq 1350^{\circ}\text{C}$  or  $\geq 1650^{\circ}\text{C}$  m.p. and  $\leq 200 \times \text{m}$  grain size are dispersed by  $\leq 103$  pieces per kg of slab. At the time of producing a cold rolled steel sheet by using this slab, the cold rolled steel sheet excellent in surface properties in which pinholes, sliver flaws and flange cracks are small can be obtd.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-172925

(43)公開日 平成6年(1994)6月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C22C 38/00

識別記号

301 Z

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-350177

(22)出願日 平成4年(1992)12月4日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 秋吉 美也子

大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式  
会社大分製鐵所内

(72)発明者 金子 敏行

大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式  
会社大分製鐵所内

(72)発明者 笠間 昭夫

大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式  
会社大分製鐵所内

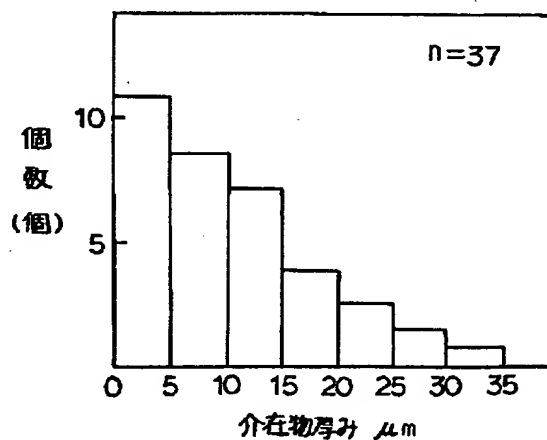
(74)代理人 弁理士 井上 雅生

(54)【発明の名称】 表面性状の良好な冷延薄板を製造するための鋳片

(57)【要約】

【目的】 ピンホールやスリバー疵等の表面欠陥が少なく表面性状の良好な、しかも、絞り加工した際にフランジクラック等が発生しない冷延薄板を製造することが可能な鋳片に関するものである。

【構成】 冷延薄板を製造するに際し、融点が1350℃以下あるいは1650℃以上で、かつ粒径が200μm以下の介在物を、鋳片1kg当たり10<sup>3</sup>個以下に分散させて表面性状の良好な冷延薄板を製造するための鋳片。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷延薄板を製造するに際し、融点が1350℃以下あるいは1650℃以上で、かつ粒径が200μm以下の介在物を、鋳片1kg当たり10<sup>3</sup>個以下に分散させたことを特徴とする表面性状の良好な冷延薄板を製造するための鋳片。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ピンホールや線状疵（スリパー疵）等の表面欠陥の少ない表面性状の良好な冷延薄板とするための鋳片に関するものである。

【0002】

【従来の技術】製鋼工程では、転炉で溶銑を酸化精錬終了後、脱酸剤を投入して溶鋼中の溶存酸素を除去している。

【0003】この際、下記（1）式に示す反応により、脱酸およびそれ以後の再酸化反応で微少な酸化物（ $M_xO_y$ ）が生成し、これが除去されずに鋳片内に残る。

【0004】この結果、冷延後の薄板から製造した製品（自動車用鋼板、食缶）欠陥の一因となっている。

【0005】

【数1】  $xM + (1/2)O_2 \rightarrow M_xO_y$  (1)

【0006】従来から、これらの微小酸化物を極力除去する努力がなされてきた。例えば、

①脱酸工程において、酸化物の凝集、合体による浮上分離時間を長く与えるため、出鋼初期にAl等の脱酸剤を投入する出鋼脱酸法、又は②CAS処理やRH処理における強撹拌を行い、酸化物の浮上分離を促進する方法がある。

【0007】一方、③特開平1-180466号公報に見られるように、脱酸時に脱酸剤としてのAlとCaO、CaF<sub>2</sub>の結合体および融合体を投入することにより、生成する脱酸生成物をCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の低融点のスラグとして浮上促進させる方法も提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記①②における酸化物浮上分離対策では冷延薄板において、その表面にアルミナ系介在物に起因するスリパー疵が発生しており、これのみでは限界がある。

【0009】また、特開平1-180466号公報提案のようにスラグをCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>として低融点化する方法についても、少しでも溶鋼中にCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が残留すると自動車用鋼板、食缶用に絞り加工した際に、その加工部分にこの残留したCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>に起因するフランジクラックが発生し、むしろこの組成系にすることは問題である。

【0010】本発明は、ピンホールやスリパー疵等の表面欠陥が少なく表面性状の良好な、しかも、絞り加工した際にフランジクラック等が発生しない冷延薄板を製造することが可能な鋳片を提供することを課題とするもの

である。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するためのものであって、自動車用鋼板あるいは食缶用に使用する冷延薄板を製造するに際し、融点が1350℃以下あるいは1650℃以上で、かつ粒径が200μm以下の介在物を、鋳片1kg当たり10<sup>3</sup>個以下に分散させることにより、表面にピンホール、スリパー疵がなく、しかも、フランジクラック等が発生しない冷延薄板を製造するための鋳片を提供するものである。

【0012】

【作用】本発明者らは、上記の課題を解決するために、まず、磁粉探傷装置を用いて、加工した自動車用鋼板、食缶の欠陥部の介在物調査を行った。

【0013】この介在物に起因する欠陥には、大きく2種類のものがある。一つはアルミナ系介在物に起因するスリパー疵で、もう一つは、CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等のスラグ系に起因するフランジクラック、ピンホール欠陥である。

【0014】これらの欠陥部における介在物の形状は、前者のスリパー疵部位では、一つ一つは2~3μm以下の介在物が分散して層状となっており、後者のフランジクラック、ピンホール欠陥部位では1つの介在物の厚みが5μm以上のものが塊として存在していることが判明した。

【0015】更に、その欠陥の原因となる介在物、つまり、アルミナ系とスラグ系に起因するものが半々の割合で存在している。

【0016】図1は、冷延薄板の上記欠陥部における、介在物の厚みとその個数との関係を測定した結果を示す。

【0017】これから、介在物の1つ1つの厚みが5μm以下のものに比して5μm以上のものは2倍程度と多いことが判る。

【0018】又、欠陥が発生していない部位では、介在物の厚みが5μm以下の薄いものが存在している反面、5μm以上のものが殆ど存在していないことが認められた。

【0019】即ち、前記欠陥の原因となるのは、介在物1つ1つの厚みが0.5mm以上の厚いものであることが判明した。

【0020】一方冷延薄板は熱間圧延した後、冷間圧延するものであり、この冷間圧延段階では、圧延温度が低いから、介在物は伸延されずに破碎されるのみであることから、冷間圧延の前工程である熱間圧延段階で5mm以下に伸延されず5μm以上の厚みとして残ったものが欠陥となると思われる。

【0021】この熱間圧延段階における介在物の厚みについては、一般的に、介在物の圧延時の変形能に依存し、この変形能は介在物の融点に依存すると考えられて

いる（例えば、塚谷ら：鉄と鋼69，（1983），967）。

【0022】本発明者等は、この熱間圧延段階での介在物の伸延性とその融点との関係を調査した結果、介在物の融点が1650℃を境にして、熱間圧延を受けたときの介在物の伸延性が大きく異なることを見出した。

【0023】即ち、図2に示すように、1650℃以上になると、介在物の伸延性は小さくなるため、熱間圧延段階（圧延温度：1100℃）では延びずに破碎され、分散されることが判明した。

【0024】従って、高融点であるアルミナ系介在物はもちろんのこと、例えばCaO—Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等のスラグ系介在物についても、その組成によって、融点が1650℃以下であれば、熱間圧延段階においても5mm以下の厚みに伸延されずに介在物の厚みは5μm以上となり、フランジクラック、ピンホール欠陥となる。

【0025】図3には、熱間圧延前の鋳片中における介在物の粒径、熱間圧延後の介在物の厚み、介在物の融点の関係を示している。

【0026】これからわかるように、①鋳片中介在物の粒径が200μmを越えると熱間圧延後における介在物の厚みが増している。

【0027】②更に、鋳片中介在物の融点が1350℃以下の介在物については伸延性が急激に良くなり、熱間圧延によりその厚みが大幅に低減する事が判明した。

【0028】即ち、フランジクラック、ピンホール欠陥を低減するには、鋳片中の介在物の粒径を200μm以下にすると共に介在物の融点を1350℃以下に制御することが必要であることを見いだした。

【0029】しかしながら、前記のように介在物の融点を1650℃以上の高融点側にすると、逆にスリバー疵を増加させることがあるため、その量（個数）を少なくする必要がある。

【0030】このため鋳片段階でのアルミナ系介在物量と冷延薄板の表面疵発生率を調査した結果を図5に示す。

【0031】同図より、介在物量が鋳片1kg当り10<sup>3</sup>個以上になると急激にスリバー疵等の表面疵の発生率が高くなることが判明した。

【0032】このような条件を満足する鋳片をつくり込むには、例えば、出鋼前に石灰石等を投入して転炉内のスラグを固化させて、転炉からその流出を防止することにより、溶鋼中へのスラグの巻き込み量を低減させ、かつ、Alを投入して、スラグ中のFeO%を低減させ、スラグ中のFeOと投入したAlが反応して生成するアルミナ量を抑制する。

【0033】これは、同時にスラグの組成を高融点側に移行させる。この様な、簡易な方法で達成可能である。

【0034】

【実施例】次に本発明の実施例について述べる。

【0035】目標成分として、成分A：C：0.03～0.05%、Si：0.08～0.15%、Mn：0.20～0.50%、P：0.007%～0.01%、S：0.007%～0.01%、Al：0.04～0.06%、および成分B：C：0.01～0.02%、Si：0.08～0.15%、Mn：0.20～0.50%、P：0.007%～0.01%、S：0.007%～0.01%、Al：0.04～0.06%、Ti：0.03～0.06%の溶鋼を精錬するに当たり、350tの転炉において吹錬後、所定のカーボン濃度に調整して、スラグ固化用CaOを投入するとともに、スラグボールを使用して、転炉スラグの流出防止を行いつつ出鋼し、取鍋上スラグ厚みを低減させた。

【0036】この後、出鋼時又は、RH処理時、CAS（取鍋底部からArを吹込んで、Ar雰囲気を作って脱酸する方式）処理時にアルミニウムを投入して脱酸し、溶鋼中のFeOを2%以下に低下させた。

【0037】その後、湾曲型および垂直曲げ型連铸機で铸造して、250mm厚のスラブ鋳片を製造した。

【0038】そしてこの鋳片を7～2mm程度に熱間圧延した後、2～0.1mm程度に冷間圧延して冷延薄板とした。

【0039】このようにして製造した鋳片および、冷延薄板において、品質の調査を行いその結果を鋳片の製造条件を含めて第1表に示す。

【0040】

【表1】

第1表 (1)

	溶鋼成分	炉内CaO投入量 (kg/t)	出鋼後のFeO (%)	取鍋溶鋼のスラグ厚み (mm)	スラグ改質法		脱酸時期 (A I投入時期)
					A I投入量(kg)	改質後FeO(%)	
1	A	3600	15	40	980	1.5	出鋼脱酸
2	"	"	20	45	"	1.8	"
3	B	"	18	40	"	1.5	RH脱酸
4	"	"	15	50	"	2.0	"
5	"	"	20	45	"	1.8	CAS脱酸
6	A	"	18	40	"	1.5	"
1	"	1000	7	120	"	4	出鋼脱酸
2	B	800	15	140	"	7	RH脱酸
3	A	"	16	"	"	6	CAS脱酸
1	"	1500	15	80	"	3.0	RH脱酸
2	"	800	17	140	"	1.8	"
3	"	"	16	135	"	1.9	CAS脱酸
4	"	1500	14	80	400	10.0	"
5	B	3600	15	45	0	15.0	RH脱酸
6	"	"	"	40	0	"	CAS脱酸

【0041】

【例2】

第1表(2)

	製造 マシーン	鑄片介在物			製品欠陥 (ppm/m <sup>3</sup> )
		個数(コ/kg)	融点T(°C)	最大粒径(μm)	
1	垂直曲げ	7×10 <sup>2</sup>	T<1350(10%), T>1650(90%)	140	1
2	曲げ	9×10 <sup>2</sup>	"	150	0.9
3	垂直曲げ	5×10 <sup>3</sup>	"	130	0.6
4	曲げ	4×10 <sup>2</sup>	"	140	0.5
5	垂直曲げ	1×10 <sup>2</sup>	"	130	0.3
6	曲げ	3×10 <sup>2</sup>	"	"	0.5
1	"	4×10 <sup>3</sup>	"	800	20
2	"	3×10 <sup>3</sup>	T>1200(10%), 1350<T<1650(90%)	500	17
3	"	"	"	450	16
1	"	1×10 <sup>3</sup>	"	750	12
2	"	"	"	550	10
3	"	8×10 <sup>2</sup>	"	200	"
4	"	2×10 <sup>3</sup>	"	"	13
5	"	"	T<1350(10%), T>1650(90%)	400	12
6	"	"	"	190	"

【0042】従来例1、2、3は、介在物の個数、融点、最大粒径の何れもが本発明の範囲を逸脱した鑄片の例であり、自動車用鋼板、食缶用鋼板の1m<sup>2</sup>当りのスリバー疵、ピンホール、フランジクラック等の欠陥量が16~20ppmと多い。

【0043】比較例1は介在物の最大粒径が本発明の範

围を逸脱した鑄片の例であり、比較例2は介在物の融点と最大粒径が本発明の範囲を逸脱した鑄片の例であり、比較例3は介在物の融点が高本発明の範囲を逸脱した鑄片の例であり、比較例4は介在物の個数と融点が高本発明の範囲を逸脱した鑄片の例であり、比較例5は介在物の個数と最大粒径が高本発明の範囲を逸脱した鑄片の例であ

り、比較例 6 は介在物の個数が本発明の範囲を逸脱した  
 鋳片の例であり、従来例に比して冷延薄板の表面欠陥量  
 がいずれも多少良好になっている。

【0044】これに対して、実施例において、介在物量  
 および介在物の個数、融点、最大粒径を本発明範囲内に  
 したさせた冷延薄板の表面欠陥量を従来例及び比較例に  
 比較して大幅に低減することが出来た。

【0045】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明は転炉のス  
 ラグ流出防止およびスラグ改質を強化することにより得  
 られた、鋳片の含有介在物の融点が1350℃以下ある  
 いは1650℃以上で、かつ粒径が200μm以下で、  
 鋳片1kg当り10<sup>3</sup>個以下に分散することが可能になり、  
 スリバー疵、ピンホール、フランジクラックの少な

い非常に表面性状の良好な冷延薄板を製造することができ  
 ることから、この分野にもたらす効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】冷延板にて、磁粉探傷にかかる介在物の厚みと  
 個数との関係を示す図。

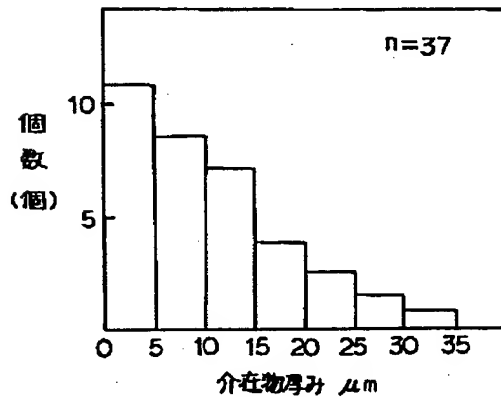
【図2】介在物の融点と介在物の変形量との関係を示す  
 図。

【図3】介在物粒径と冷延板での介在物の厚みとの関係  
 を示す図。

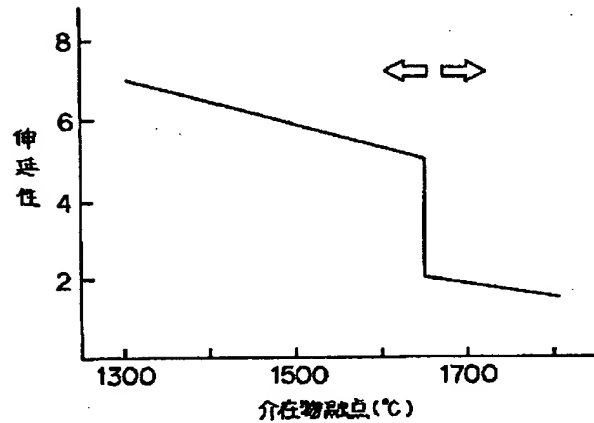
【図4】介在物の融点および粒径と介在物の厚みとの関  
 係を示す図。

【図5】鋳片での介在物個数と冷延板での表面疵発生率  
 との関係を示す図。

【図1】



【図2】



但し、

$$\text{伸び性} = \frac{b_k/a_k}{b_{ki}/a_{ki}}$$

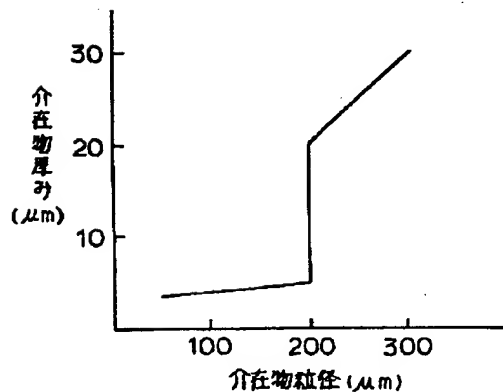
$b_k$ : 熱間圧延後の介在物の長さ

$b_{ki}$ : 熱間圧延前の介在物の長さ

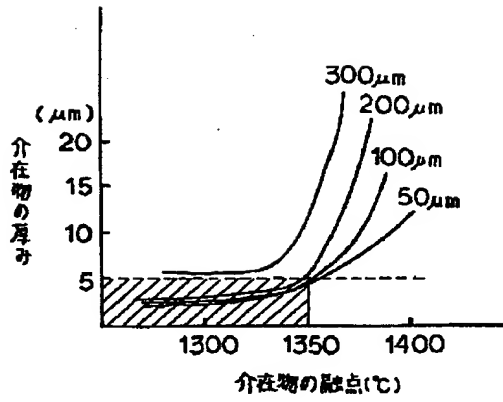
$a_k$ : 熱間圧延後の介在物の幅

$a_{ki}$ : 熱間圧延前の介在物の幅

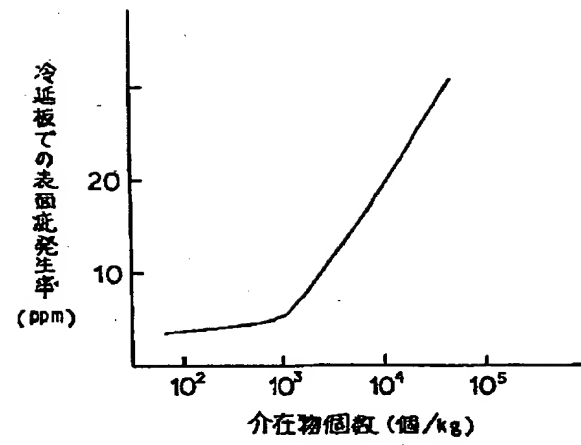
【図3】



【図4】



【図5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第4区分

【発行日】平成11年（1999）8月31日

【公開番号】特開平6—172925

【公開日】平成6年（1994）6月21日

【年通号数】公開特許公報6—1730

【出願番号】特願平4—350177

【国際特許分類第6版】

C22C 38/00 301

【F I】

C22C 38/00 301 Z

【手続補正書】

【提出日】平成10年8月11日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷延薄板を製造する鋳片内の存在する介在物の融点を1350℃以下にすると共に、該介在物の粒径を200μm以下とすることを特徴とする表面性状の良好な冷延薄鋼板を製造するための鋳片。

【請求項2】 冷延薄板を製造する鋳片内の存在する介在物の融点を1650℃以上にすると共に、該介在物の粒径を200μm以下とし、その介在物を鋳片1kg当たり10<sup>3</sup>個以下とすることを特徴とする表面性状の良好な冷延薄鋼板を製造するための鋳片。

【請求項3】 冷延薄板を製造する鋳片内の存在する介在物の融点を1350℃以下あるいは1650℃以上にすると共に、該介在物の粒径を200μm以下とし、その介在物を鋳片1kg当たり10<sup>3</sup>個以下とすることを特徴とする請求項1記載の表面性状の良好な冷延薄鋼板を製造するための鋳片。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】即ち、前記欠陥の原因となるのは、介在物1つ1つの厚みが5mm以上の厚いものであることが判明した。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】即ち、図2に示すように、介在物の融点が1650℃以上になると、介在物の伸延性は小さくなるため、熱間圧延段階（圧延温度：1100℃）では延びずに破碎され、分散されることが判明した。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図3には、熱間圧延前の鋳片中における介在物の粒径、熱間圧延後の介在物の厚み、図4に介在物の融点の関係を各々示している。